

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV
1.2 Facultatea	DESIGN DE MOBILIER ȘI INGINERIE A LEMNULUI
1.3 Departamentul	PRELUCRAREA LEMNULUI ȘI DESIGNUL PRODUSELOR DIN LEMN
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	INGINERIE FORESTIERĂ
1.5 Ciclul de studii ²⁾	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii/ Calificarea	INGINERIA PRELUCRĂRII LEMNULUI/INGINERIA PRELUCRĂRII LEMNULUI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	TEHNOLOGII NECONVENTIONALE							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing.Lidia GURĂU							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof.dr.ing. Aurel LUNGULEASA							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului	Sala dotată cu videoproiector. Alte echipamente utilizate: bomba calorimetrică, mașina de brichetat, echipamente pentru încercări mecanice Zwick Roell și IMAL, balanța analitică (determinarea densității), microscop electronic cu baleiaj (SEM) cu analiză chimică elementală prin EDX (analize structura material brichetat), investigații morfologice și chimice la lemnul tratat termic; spectrometru cu fluorescență de raze X, XRF portabil (analiza epruvete finisate cu pulberi sintetice), presa hidraulică caldă GL9-5/200 (pentru material

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cp 3. Distinge și utilizează materiale și componente durabile Rezultatele învățării 3.1 Cunoștințe R.Î. 3.1.4 Studentul/absolventul recunoaște materii prime, materiale și tehnologii sustenabile. 3.2 Aptitudini R.Î. 3.2.5 Studentul/absolventul aplică tehnologii pentru obținerea unor materiale și componente durabile. R.Î. 3.2.6 Studentul/absolventul propune soluții de valorificare sustenabilă a resurselor în spiritul economiei circulare. 3.3 Responsabilitate și autonomie R.Î. 3.3.4 Studentul/absolventul gestionează cu responsabilitate resursele materiale în spiritul economiei circulare. Cp 9. Reduce risipa de resurse Rezultatele învățării 9.1 Cunoștințe R.Î. 9.1.1 Studentul/absolventul identifică tipurile de materii prime și materiale și evaluează caracteristicile acestora pentru a utiliza cât mai eficient resursele disponibile. 9.2 Aptitudini R.Î. 9.2.2 Studentul/absolventul maximizează utilizarea lemnului masiv, a materialelor pe bază de lemn și a materialelor tehnologice utilizate în industria lemnului. R.Î. 9.2.3 Studentul/absolventul gestionează eficient deșeurile rezultate din procesul de debitare, uscare, prelucrare a lemnului. R.Î. 9.2.4 Studentul/absolventul se preocupă de reciclarea materiilor prime și a materialelor pentru a reduce impactul asupra mediului. 9.3 Responsabilitate și autonomie Studentul/absolventul promovează practici sustenabile în industria prelucrării lemnului și utilizează responsabil resursele disponibile.
	Competențe transversale CT1. Își asumă responsabilitatea R.Î. 1.1 Studentul abordează realist situații concrete pentru soluționarea eficientă a acestora R.Î. 1.4 Studentul gândește în mod creativ, generează idei noi, dezvoltă soluții inovatoare

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor de utilizare a cunoștințelor și selectare a soluțiilor optime privind tehnologiile neconventionale din industria lemnului sub diversele lor aspecte: tehnologii de conversie a lemnului și materialelor pe baza de lemn în energie, tehnologii de valorificare a deșeurilor din lemn și pe baza de lemn, tehnologii neconventionale de tratare termică, finisare și înclădire a lemnului
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea profesională prin asimilarea creativă a celor mai avansate cunoștințe în domeniul tehnologiilor neconventionale, materialelor și mijloacelor specifice - Însușirea de abilități pentru cercetarea științifică și asimilarea noutăților în domeniu - Capacitate de documentare și informare, capacitatea de a înțelege și dezvolta tehnologii inovative

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr de ore	Observații
Tehnologii neconventionale. Curs introductiv	Prelegere pe baza de slide-uri si dezbateri interactive	2h	
Tehnologii moderne de finisare. Finisarea cu pulberi sintetice si printarea lemnului si a placilor pe baza de lemn		2h	
Modificarea lemnului prin tratamente termice. Thermowood		2h	
Incleiere fara adeziv a lemnului. Tehnologia sudarii lemnului "Weldlam"		2h	
Tehnologia incleierii in stare verde a lemnului "Green glueing"		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Lemnul ca materie prima pentru energie		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Metode de conversie a lemnului in energie. Combustie directa		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Compactare pentru valorificare energetica. Brichetarea		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Compactare pentru valorificare energetica. Peletizarea		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Metode de conversie a lemnului in energie. Conversie termochimica: piroliza si gasificarea		2h	
Resursele secundare ca sursa de energie. Metode de conversie a lemnului in energie. Conversie termochimica: lichefactie catalitica directa. Conversie biochimica si biologica.		2h	
Reciclarea deseurilor din lemn. Reciclarea si ierarhia managementului deseurilor lemnoase		2h	
Reciclarea deseurilor din lemn. Optiuni pentru reciclarea deseurilor din lemn si produse pe baza de lemn		2h	
Alte tehnologii neconventionale (Compwood, Bendywood)		2h	
	TOTAL ore curs	28h	
Bibliografie GURAU, L. 2012. Tehnologii neconventionale in industria lemnului. Curs FR- varianta electronica. Ed. Univ. Transilvania, Brasov, pg. 252, ISBN 978-606-19-0094-7 GURAU, L. 2020. Proprietati ale lemnului. Ed. Univ. Transilvania, Brasov, pg. 207, ISBN: 978-606-19-1275-9 SITI NOORBAINI SARMIN, MOHAMMAD JAWAID, ROB ELIAS. 2023. Wood Waste Management and Products, 380p, Springer, Berlin International Thermowood Association. 2021. ThermoWood®HANDBOOK. Snellmaninkatu 13, 00170 Helsinki, Finland BARBU, C.M., KALTSCHMITT. Vorlesung Energie aus Biomasse. Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft, Hamburg. Suport de curs. BAJUS, M. 2010. Pyrolysis technologies for biomass and waste treatment to fuels and chemical production. Petroleum & Coal 52(1), pp.1-10, ISSN 1337-7027. BARBU, M.C, SCHMIDT, T. 2007. Powder coating-an alternative for reduction of VOC's. COST Action E49 Conference "Measurement and Control of VOC Emissions from Wood-Based Panels", 28-29 Nov.2007, Braunschweig, Germany. BFM Ltd, 2003. Wood waste recycling in furniture manufacturing-a good practice guide. Written by: BFM Ltd. Published by: The Waste and Resources Action Programme (WRAP), www.wrap.org.uk, ISBN 1-84405-065-3. BONIGUT, J., KEARLEY, V.C. 2005. Options for increasing the recovery of panelboard waste. Project code:			

WOO0024, TRADA Technology Ltd. Published by: The Waste and Resources Action Programme (WRAP), www.wrap.org.uk, ISBN 1-84405-179-X.

CHEREMISINOFF, N.P.1980.Wood for Energy Production. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan. ISBN 0-250-40336-6.

CORNWELL, M. si COOPER, G. (2004). Adding value to British-grown timber – joinery, cladding and flooring. In: Building Research Establishment, Issue 5, BRE Centre for Timber Technology and Construction (BRE, Garston, Watford, Hertfordshire).

HAKKILA, P. 1989. Utilization of Residual Forest Biomass. Ed. Tore E. Timell. State University of New York. Springer-Verlag. ISBN 3-540-50299-8.

RESCH, L., DESPRES, A., PIZZI A., BOCQUET J.F., LEBAN J.M. 2006. Welding through Doweling of Wood Panels. Holz als Roh und Werkstoff.

TILLMAN, D.A.1978. Wood as an Energy Resource. Academic Press London. ISBN 0-12-691-260-2.

WALKER, J.C.I. Primary Wood Processing. Principles and Practice. Chapman & Hall.

www.fao.org/faostat

www.pelletheat.org

<http://www.renew-fuel.com>

www.wasteonline.org.uk

<http://www.powdercoating.org/wood/content.htm>

www.thermowood.fi

<http://www.bendwoodengineering.com/>

<http://www.puretimber.com/discover-extreme-wood-bending/>

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>

8.2 Seminar/ laborator / proiect	Metode de predare- învățare	Nr de ore	Observații
Lab 1. Puterea calorica a lemnului. Exemple de calcul. Eficienta energetica a combustiei. Factori de influență.	Determinare experimentală, calcule, analiza a rezultatelor	2h	
Lab 2. Combustia directă. Brichetare și peletizare. Valoare calorifică. Standarde specifice. Analiza morfologie brichete	Activitate practică. Documentare. Verificare a cunostintelor	2h	Echipament PNNR: microscop electronic cu baleiaj (SEM)
Lab 3. Biomasa sursa de energie. Studiul caracteristicilor de combustie. Analiza si grafice comparative. Referat	Documentare. Activitati în grupuri mici.	2h	
Lab 4. Teste de autoevaluare lab 2-3	Testare a cunostintelor	2h	
Lab 5 Reciclare a lemnului si placilor pe baza de lemn. Ierarhia managementului deseurilor. Standarde specifice.	Documentare. Discutii interactive.	2h	
Lab 6. Optiuni de reciclare. Test autoevaluare lab 5-6. Aplicatie: obtinerea unor compozite din materiale reciclabile, prin presare	Activitate practică. Documentare. Testare a cunostintelor.	2h	Echipament PNNR: presa hidraulica GL9-5/200
Lab 7. Finisare cu pulberi. Avantaje. Dezavantaje. Referat. Analiza compozitiei chimice.	Documentare. Discutii interactive. Determinare practica	2h	Echipament PNNR: spectrometru cu fluorescenta de raze X, XRF portabil

Lab 8. Thermowood. Clase standard. Procedeul de obtinere și avantaje.	Activitati în grupuri mici. Documentare.	2h	
Lab 9. Thermowood. Aplicarea tratamentului termic pe diferite specii lemnoase. Analiza microscopica si chimica.	Minicercetare. Realizare practică	2h	Echipament PNNR: microscop electronic cu baleiaj (SEM) si EDX
Lab. 10 Determinarea proprietăților fizice pe epruvetele tratate (densitate, stabilitate dimensională).	Minicercetare. Realizare practică	2h	
Lab.11. Determinarea proprietăților mecanice pe epruvetele tratate (încovoiere, compresiune).	Minicercetare. Realizare practică	2h	
Lab 12. Green glueing. Aplicatii, proprietati, avantaje, producatori. Referat	Discutii interactive. Prezentare referate	2h	
Lab 13. Sudarea lemnului "Wood welding". Aplicatii, avantaje, performante. Referat	Prezentari de referate	2h	
Lab 14. Prezentarea Power point a referatelor	Prezentari de referate	2h	
	TOTAL ore laborator	28h	
Bibliografie GURAU, L. 2012. Tehnologii neconvenționale în industria lemnului. Curs FR- varianta electronica. Ed. Univ. Transilvania, Brasov, pg. 252, ISBN 978-606-19-0094-7 GURAU, L. 2020. Proprietati ale lemnului. Ed. Univ. Transilvania, Brasov, pg. 207, ISBN: 978-606-19-1275-9 SITI NOORBAINI SARMIN, MOHAMMAD JAWAID, ROB ELIAS. 2023. Wood Waste Management and Products, 380p, Springer, Berlin International Thermowood Association. 2021. ThermoWood®HANDBOOK. Snellmaninkatu 13, 00170 Helsinki, Finland CEN/TS 14588- "Terminology, definitions and descriptions"- Terminologie, definitii si descrieri CEN/TS 15210-1- "Methods for the determination of mechanical durability of pellets and briquettes" -Metode de determinare a durabilitatii mecanice a peletilor si brichetelor E4tech. 2009. Review of technologies for gasification of biomass and wastes. Final report. NNFCC project 09/008. June 2009, www.nnfcc.co.uk EPF (European Panel Federation).2000. Standard on the use of recycled wood in wood-based panels (http://www.europanel.org/pdf/Environment_WoodRecycling_Standard2.pdf) EPF(European Panel Federation).2007. Standard for Delivery Conditions of Recycled Wood (http://www.europanel.org/pdf/Environment_WoodRecycling_Standard1.pdf) EU 488/98- Eco label (http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/documents_en.htm) European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste. Official Journal L 365, 31/12/1994 P. 0010-0023.Available at: http://europa.eu.int/eur-lex/en/lif/reg/en_register_15103030.html European Parliament and Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31999L0031:EN:HTML) www.fao.org/faostat www.pelletheat.org http://www.renew-fuel.com www.wasteonline.org.uk http://www.powdercoating.org/wood/content.htm www.thermowood.fi http://www.bendwoodengineering.com/			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

<http://www.combustibilalternativ.org/deseurile-din-lemn-energie-nevalorificata/>

Masa lemnoasă, una dintre cele mai importante surse de energie regenerabilă pe care le deține România, nu este exploatată. Potențialul de masă lemnoasă nu este utilizat în sistemele termice din România, din cauza lipsei tehnologiei și a legislației.

www.agir.ro/buletine/255.pdf Buletinul AGIR nr. 1/2007

Valorificarea energetică a deșeurilor reprezintă un obiectiv al strategiei naționale de gestionare a deșeurilor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Identificarea si descrierea corectă a tehnologiilor care reduc risipa de resurse	Colocviu (scris)	75%
	Analiza comparativă a unor materiale și procese sustenabile		
	Utilizarea adecvată a termenilor de specialitate		
10.5 Laborator	Identificarea și descrierea corectă a tehnologiilor care reduc risipa de resurse	Referate	25%
	Utilizarea adecvată a termenilor de specialitate	Teste de autoevaluare	
10.6 Standard minim de performanță			
• Identificarea corectă a tehnologiilor și aplicabilității acestora • Descriere a principiilor de bază pentru fiecare tehnologie			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de _____ și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de _____.

Conf.dr.ing. Alin OLĂRESCU, Decan	Prof.dr.ing. Mihaela CÂMPEAN, Director de departament
Prof.dr.ing. Lidia GURĂU Titular de curs	Prof.dr.ing. Aurel LUNGULEASA Titular laborator

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare) ;
- 2) Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență;* **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat;*
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).